

Device for sound reduction in IC engines

Patent Number: DE4416739

Publication date: 1995-11-16

Inventor(s): HOFMANN JOSEF (DE); MEIER JOSEF (DE)

Applicant(s): ALPHA TECHNIK GMBH (DE)

Requested Patent: DE4416739

Application Number: DE19944416739 19940512

Priority Number(s): DE19944416739 19940512

IPC Classification: F01N1/16

EC Classification: F01N1/16B

Equivalents:

Abstract

The device contains an element (4), e.g. a screen, or a pivoted throttle flap. This is operated by an adjusting unit (3), and is located in the exhaust pipe (1) to vary its aperture size between a minimum and a maximum. The unit is controlled by one or more operational parameters of the IC engine, e.g. by exhaust pressure in the exhaust pipe, or an underpressure in an intake pipe of the engine. The adjusting unit contains a pressure cylinder (10) with piston (15). The cylinder is connected to the exhaust pipe via a pressure pipe.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**
⑯ **DE 44 16 739 C 2**

⑯ Int. Cl. 6:
F01 N 1/16

⑯ Aktenzeichen: P 44 16 739.3-13
⑯ Anmeldetag: 12. 5. 94
⑯ Offenlegungstag: 16. 11. 95
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 6. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Alpha Technik GmbH, 93342 Saal, DE

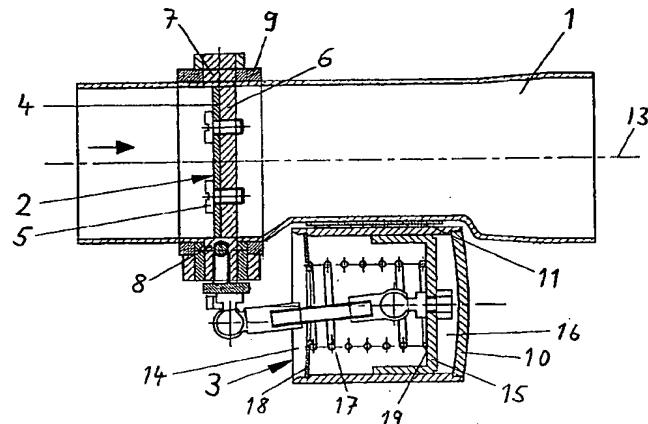
⑯ Vertreter:
Konnerth, D., Dipl.-Ing. Univ. Dipl.-Wirtsch.-Ing. U.,
Pat.-Anw., 80336 München

⑯ Erfinder:
Meier, Josef, 93342 Saal, DE; Hofmann, Josef,
83071 Stephanskirchen, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 42 29 299 C1
DE 38 35 079 A1
WO 94 01 659
DE-Z.: MTZ 53 (1992) 7/8, S. 356-361;

⑯ Vorrichtung zur Schallreduzierung bei Verbrennungsmotoren

⑯ Vorrichtung zur Schallreduzierung in einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftrads, mit einem Hauptschalldämpfer, mit einem Drosselorgan zum Verändern der Größe einer Querschnittsöffnung in der Abgasleitung und mit einer pneumatischen Verstelleinrichtung zum Betätigen des Drosselorgans, wobei die Verstelleinrichtung das Drosselorgan in Abhängigkeit von der Druckgröße in der Abgasleitung betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (4) in einem Austauschabgasrohr (1) vor dem Hauptschalldämpfer angebracht ist und auf die Auspuffanlage durch die voreingestellte minimale Größe der Querschnittsöffnung (30) im Drosselorgan (4) einsatzspezifisch abgestimmt ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Schallreduzierung in einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftrads mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Zur Schallreduzierung oder Geräuschkämmung im Abgasstrom von Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen werden in der Auspuffanlage üblicherweise Abgasschalldämpfer mit Reflexions- und Absorptionsfiltern verwendet, wobei die entsprechend der Motordrehzahlen wechselnden Drücke des Abgasstromes geglättet werden, ohne dem Abgasstrom eine übermäßig leistungsmindernde Drosselung entgegenzustellen.

Ein solcher Abgasschalldämpfer benötigt ein bestimmtes Volumen, das beispielsweise bei einem Schalldämpfer eines Kraftrades die etwa 5 bis 8fache Größe des Hubraumes des Verbrennungsmotors aufweist. Ein derartig großvolumiger Abgasschalldämpfer kann jedoch aus bestimmten Gründen, z. B. wegen fehlenden Einbauraumes, zu hohen Gewichts oder aus optischen Gründen (Schalldämpfer wird vom Kunden am Kraftrad wegen seiner Größe nicht akzeptiert) nicht zum Einsatz kommen. Wenn das Auspuffvolumen verringert wird, ist jedoch der gesetzlich geforderte reduzierte Schallpegel ohne Leistungsverlust nicht erzielbar, d. h. bei reduziertem Schallpegel sinkt die Leistung des Motors durch den dafür erforderlichen zusätzlichen Einsatz von Reflexions- und Absorptionsmaterial.

In der MTZ (Motortechnische Zeitschrift) 53 (1992) 7/8, S. 356-361, ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Schallreduzierung in einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs offenbart, bei der eine in der Abgasleitung angeordnete Abgasklappe mittels einer Unterdruckdose pneumatisch geschaltet wird. Ein elektronisches Steuergerät erfaßt die Motordrehzahl und die Motorlast, z. B. über die Stellung der Drosselklappe, und steuert zusammen mit dem Saugrohrunterdruck das elektromagnetische Ventil, das wiederum die Unterdruckdose betätigter.

Aus der DE 42 29 299 C1 ist eine Drosselklappenanordnung für eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine bekannt geworden, die eine über einen Betätigungschaft und einen Betätigungshebel verschwenkbare Klappenscheibe aufweist. Bei der Montage der Klappenscheibe wird diese mit dem Betätigungschaft durch eine schmale, längliche Öffnung in der Wand der Abgasleitung in diese eingeführt. Ein den Betätigungschaft lagernder Flansch verschließt die Öffnung nach der Montage. Mit der Klappenscheibe, die der Steuerung des Abgasstromes für einen abschaltbaren Abgasstbolader dient, kann die Abgasleitung dicht abgesperrt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Auspuffanlage für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, die vorgegebene Schallpegel bei reduziertem Auspuff- bzw. Abgasschalldämpfervolumen einhält und dabei die Leistung des Verbrennungsmotors nicht oder nur geringfügig mindert.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Schallreduzierung im Abgasstrom in einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftrads, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die erfundungsgemäße Vorrichtung wird der im Abgasstrom übertragene Schall an einer Stelle in der Auspuffanlage, an der die Querschnittsöffnung jeweils soweit reduziert wird, daß der einem jeweiligen Betriebszustand des Motors entsprechende Abgasstrom diese reduzierte Querschnittsöffnung ohne weitgehende leistungsmindernde

Drosselung passieren kann, teilweise reflektiert, was gegenüber der unreflektierten Schallausbreitung bei voller Querschnittsöffnung zu einer deutlichen Schallreduzierung führt. Daher können Abgasanlagen, die diese Vorrichtung enthalten, mit kleinerem Schalldämpfer gebaut werden, wobei dennoch gesetzliche Schallgrenzwerte eingehalten werden können.

Für den praktischen Betrieb ist es erforderlich, daß die Querschnittsöffnung eine festgelegte minimale Größe aufweist, die für den Abgasstrom im Leerlauf oder bei Teillast benötigt wird, und sie kontinuierlich bis hin zu einer maximalen Größe, d. h. dem ungedrosselten Querschnitt geöffnet werden kann. Der relevante Steuerbereich, in dem der Querschnitt vom minimalen zum maximalen Querschnitt geöffnet wird, liegt im unteren bis mittleren Drehzahlbereich des Verbrennungsmotors, in dem eine wesentliche Schallreduzierung erzielt wird. Zur Steuerung der Verstelleinrichtung können Betriebsparameter verwendet werden, die z. B. mittels einer Motormanagementeinrichtung erfaßt und verwaltet werden und über Kennfelder des Motorbetriebs als Steuerbefehle an die Verstelleinrichtung geleitet werden.

Eine besonders einfach zu nutzende und dennoch charakteristische Steuergröße ist der Abgasdruck, der in der Abgasleitung im Bereich einer verstellbaren Blende oder Abgasdrosselklappe, die ein konstruktiv einfaches Mittel zum Verändern der Größe der Querschnittsfläche darstellt, vorhanden ist. Als Verstelleinrichtung dient vorzugsweise ein Druckzylinder, in dem ein federbelasteter Kolben verschiebbar aufgenommen ist. Der Druckzylinder mit Kolben ist durch seinen einfachen und robusten Aufbau für einen Betrieb unter Wärme- und Schwingungsbelastrung an der Auspuffanlage vorteilhaft einsetzbar. Durch eine Druckleitung wird dann die Abgasleitung mit dem Druckzylinder verbunden, so daß der Druck im Abgasstrom der Abgasleitung in einen Druckraum des Druckzylinders übertragen wird, wo er auf den Kolben und über ein Umlenkgestänge auf die Drosselklappe zu ihrer Verstellung wirkt.

Der Anschluß der Druckleitung kann am Abgasrohr vor der Drosselklappe positioniert sein. Hier tritt zwar eine erhöhte Pulsation im Abgasstrom auf, da Schwingungen durch das Öffnen und Schließen der Auslaßventile oder Auslaßschlitze im Abgasstrom vom Motor aus übertragen werden, so daß ein welliger Druckverlauf vor allem im unteren, zur Steuerung relevanten Drehzahlbereich erzeugt wird, was zu Schwingungen in der Abgasdrosselklappe führen kann. Von Vorteil ist jedoch das höhere Druckniveau zum Ansteuern der Vorrichtung, da ein größerer Druck eine größere Ansteuerkraft im Druckzylinder erzeugt, so daß ein kleiner Querschnitt bzw. Durchmesser des Druckzylinders, der einen geringeren Bauraum benötigt, ausreichend ist.

Wird die Druckleitung hinter der Drosselklappe angegeschlossen, so ist zwar die Pulsation im Abgasstrom geringer, so daß über die Druckleitung und die Verstelleinrichtung weniger Schwingungen auf die Drosselklappe übertragen werden, jedoch ist dann der Druck im Abgas hinter der Drosselklappe niedriger, so daß ein größerer Querschnitt des Druckzylinders erforderlich ist.

Die Vorrichtung kann vorteilhaft in eine Austauschabgasanlage für ein Motorrad eingebaut sein, die optischen Gesichtspunkten folgend nur geringe Größe aufweist. Jedoch ist sie unter Wahrung der Vorteile auch bei Personenkraftwagen und dergleichen einsetzbar, wobei sie von der Art des Verbrennungsmotors unabhängig ist. Sie muß lediglich an unterschiedliche Druck- und Schwingungsbedingungen – beispielsweise bei Zwei- und Viertaktmotoren – in den Auspuffanlagen angepaßt werden. Bei einem Kraftrad wird die Vorrichtung vorzugsweise hinter einem Sammlerrohr und vor einem Hauptschalldämpfer eingebaut.

Neben der deutlichen Schall- bzw. Geräuschminderung wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zusätzlich eine Leistungs- und Drehmomentsteigerung aufgrund der geänderten, positiv beeinflußten Schwingungsvorgänge des Abgases im Abgasrohr erzielt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 im Querschnitt ein Abgasrohr mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei geschlossener Drosselklappe;

Fig. 2 eine Ansicht gemäß **Fig. 1** bei geöffneter Drosselklappe;

Fig. 3 eine Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 4 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 5 eine weitere Seitenansicht (Ansicht der **Fig. 3** von rechts) der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In **Fig. 1** ist ein Abgasrohr **1** dargestellt, das eine Drosselklappeneinrichtung **2** und eine mit dieser verbundene Verstelleinrichtung **3** aufweist. Das Abgasrohr **1** ist in die Auspuffanlage eines Motorrades am Ende eines Sammlerrohres und vor einem Schalldämpfer mit zwei Befestigungsschellen (nicht dargestellt) eingebaut. Die Drosselklappeneinrichtung **2** enthält eine Drosselklappe **4**, die mittels Schrauben **5** an einer Welle **6** festgestellt ist. Die Welle **6** erstreckt sich radial durch das Abgasrohr **1** und ist mit ihren beiden durch jeweilige Ausnehmungen im Abgasrohr **1** führenden Enden **7**, **8** in einem Lagerring **9** schwenkbar gelagert, der das Abgasrohr **1** außenseitig umfassend angebracht ist.

Das Abgasrohr **1** hat im Bereich der Welle **6** einen runden Querschnitt und die Drosselklappe **4** weist einen dem Innen-durchmesser des Abgasrohres **1** entsprechenden Durchmesser auf. Jedoch kann der Querschnitt des Abgasrohres **1** beispielsweise auch ovalförmig sein, wobei dann die Drosselklappe **4** dieser Form angepaßt ist.

An dem der Verstelleinrichtung **3** benachbarten Ende **8** der Welle **6** ist ein Hebel **29** befestigt. Durch Verschwenken des Hebels **29** um die Längsachse der Welle **6** kann die Drosselklappe **4** aus der geschlossenen Stellung (**Fig. 1**), in der sie senkrecht zur Längsachse **13** des Abgasrohres **1** steht, in die vollständig geöffnete Stellung (**Fig. 2**), in der sie parallel zur Längsachse **13** des Abgasrohres **1** angeordnet ist, sowie in beliebige Zwischenstellungen verstellt werden.

Die Verstelleinrichtung **3** zur Verstellung der Drosselklappe **4** enthält einen Druckzylinder **10**, der mittels eines Zylinderhalters **11** am Außenbereich des Abgasrohres **1**, beispielsweise an einer abgeflachten Stelle, derart befestigt ist, daß seine Längsachse **12** in etwa parallel zur Längsachse **13** des Abgasrohres **1** angeordnet ist. Eine Öffnung **14** des Druckzylinders **10** ist dem Ende **8** der Welle **6** der Drosselklappe **4** zugewandt. In dem Druckzylinder **10** ist ein Kolben **15** längsverschiebbar aufgenommen und begrenzt mit dem Druckzylinder **10** einen Druckraum **16** mit veränderbarem Volumen.

Im Druckzylinder **10** ist des weiteren eine Druck- oder Rückholfeder **17** angebracht, die sich einerseits an einem Sicherungsring **18**, der innerhalb der Öffnung **14** des Druckzylinders **10** befestigt ist, und andererseits an der Innenseite des Kolbenbodens **19** abstützt, so daß sie den Kolben **15** in Richtung auf eine Verkleinerung des Druckraumes **16** (nach rechts in **Fig. 1** und **2**) vorspannt.

Ein Umlenkgestänge **20** verbindet die Drosselklappe **4** über den Hebel **29** und die Verstelleinrichtung **3** über den Kolben **15**. Das Umlenkgestänge **20** enthält eine Umlenkstange **21**, die beispielsweise ein Gewindestift ist, der an seinen beiden Enden jeweils ein aufgeschraubtes Gelenkstück **22** bzw. **23** aufweist. Die Umlenkstange **21** ist einerseits

über das Gelenkstück **22** mit einem am Hebel **29** befestigten Kugelzapfen **24** und andererseits über das Gelenkstück **23** mit einem am Kolbenboden **19** befestigten Kugelzapfen **25** verbunden. Der gegenseitige Abstand der Gelenkstücke **22**, **23** und somit die wirksame Länge des Umlenkgestänges **20** ist durch Verdrehen der Umlenkstange **21** relativ zu den Gelenkstücken **22**, **23** mit daraus folgender Längenänderung einstellbar.

In einer abgewandelten Ausführungsform kann das Umlenkgestänge eine Zahnstange sein, die vom Kolben **15** angetrieben wird und mit einem Ritzel, das an der Welle **6** befestigt ist, zusammenwirkt.

Eine Druckleitung **26** verbindet einen Druckaufnehmer **27** (siehe **Fig. 3** bis **5**), der am Abgasrohr **1** in Richtung des Abgasstromes (durch einen Pfeil in **Fig. 1** dargestellt) vor der Drosselklappe **4** angeordnet ist und über eine Bohrung (nicht dargestellt) im Abgasrohr **1** den dort herrschenden Abgas- bzw. Staudruck erfaßt, mit einer Druckeinleitung **28** in den Druckzylinder **10**, die im oberen Bereich des Druckzylinders **10** in den Druckraum **16** mündet, so daß der im Abgasstrom des Abgasrohres **1** herrschende Druck über die Druckleitung **26** in den Druckraum **16** der Verstelleinrichtung **3** übertragen wird. Alternativ dazu kann der Druckaufnehmer **26** im Abgasrohr **1** in Strömungsrichtung hinter der Drosselklappe **4** angeordnet sein.

In der Ausgangsstellung (**Fig. 1**), z. B. im Leerlauf oder bei niedriger Drehzahl des Motors (bei Teillast), wenn der Abgasdruck im Abgasrohr **1** noch niedrig ist und dieser durch die Druckleitung **26** übertragene Druck im Druckraum **16** eine Kraft erzeugt, die geringer ist als die Kraft der Druckfeder **17**, verschiebt die Druckfeder **17** den Kolben **15** in seine obere Endstellung, die durch die gegen einen Anschlag angelegte, geschlossene Drosselklappe **4** und über das verbindende Umlenkgestänge **20** festgelegt ist. Der dieser Leerlauf- oder Teillastdrehzahl entsprechende Abgasstrom kann die geschlossene Drosselklappe **4** durch eine Öffnung **30** passieren, die beispielsweise im Randbereich der Drosselklappe **4** angeordnet und halbkreisförmig oder ähnlich geformt sein kann.

Bei Veränderung bzw. weiterer Erhöhung der Motordrehzahl und des Lastzustandes verändert sich auch der Abgasdruck im Abgasrohr **1** und somit die auf den Kolben **15** wirkende Druckkraft, wobei in Abhängigkeit vom Verhältnis zwischen der Kraft des Druckes im Druckraum **16** und der Druckfeder **17** der Kolben **15** verschoben wird und er über das Umlenkgestänge **20** entsprechend dem Abgasdruck die Drosselklappe **4** bis hin zu ihrer vollständig geöffneten, parallel zur Längsachse **13** des Abgasrohres **1** ausgerichteten Stellung öffnet. In dieser maximalen Öffnungsstellung liegt der Kolben **15** am Sicherungsring **18** an. Jedoch kann die Drosselklappe **4** auch durch einen Anschlag begrenzt werden, so daß der Kolben **15** nicht am Sicherungsring **18** anliegt. Bei verringertem Abgasdruck schließt dann die Druckfeder **17** die Drosselklappe **4** durch Verschieben des Kolbens **15** um einen entsprechenden Winkel.

Der Durchmesser des Kolbens **15** (zur Variation der erzeugten Druckkraft), die Kennlinie der Druckfeder **17** (linear oder progressiv) und die Größe der Öffnung **30** können für jeden Einsatzfall, d. h. für unterschiedliche Motore (Einzyylinder-, Mehrzylindermotore, 2- oder 4-Taktmotore) und Auspuffanlagen (Kraftrahmen, Krafträder) derart aufeinander abgestimmt werden, daß die Drosselklappe **4** bis zu einem festgelegten unteren Druck im Abgasrohr **1**, der einer bestimmten unteren Motordrehzahl bei einem bestimmten Lastzustand (beispielsweise die 2 bis 3fache Leerlaufdrehzahl) entspricht, geschlossen bleibt, wodurch eine deutliche Schallreduzierung im Abgasstrom erzielt wird. Bei Erhöhung des Abgasdruckes wird die Drosselklappe **4** kontinu-

ierlich geöffnet, bis sie bei einem festgelegten oberen Druck, der einer bestimmten oberen Motordrehzahl entspricht, die z. B. bei etwa 60 bis 80% der Drehzahl bei maximaler Leistung liegt, vollständig geöffnet ist.

Bei der Abstimmung der Vorrichtung ist auch die Länge der Druckleitung 26 zu berücksichtigen. Diese wirkt als Zeitglied, das eine Verzögerung des Ansprechens der Verstelleinrichtung 3 bewirkt und dadurch die Leistungscharakteristik des Motors bei der Geräuschreduzierung positiv beeinflußt. Zusätzlich kann in der Druckleitung 26 ein Drosselelement eingebaut sein, durch das im Falle eines einstellbaren Drossellelements die einstellbare Verzögerungswirkung nachreguliert werden kann. Ein Zusatzvolumen kann an die Druckleitung 26 angeschlossen sein, um der Verstelleinrichtung 3 eine bestimmte Trägheit zu geben, um eventuelle Einflüsse auf Schaltvorgänge bzw. Lastwechselsprünge des Verbrennungsmotors zu dämpfen.

Statt der Verstelleinrichtung 3 zur Betätigung der Drosselklappe 4 durch den Abgasdruck vor oder hinter der Drosselklappe 4 (oder vor und hinter der Drosselklappe bei zwei Druckaufnehmern zum Ausgleichen von Druckschwankungen) kann auch ein elektrischer Stellmotor verwendet werden, der in Abhängigkeit von der Gaseinlaß-Drosselklappenposition (dem Gasschieber) oder von einem Motormanagement, das die zur Steuerung des Verbrennungsmotors wesentlichen Parameters erfaßt und regelt, die Drosselklappe 4 betätigt. Ein variables Zeitglied wird durch eine elektronische Schaltung gebildet.

Statt mit dem Abgasdruck in dem Abgasrohr 1 kann die Verstelleinrichtung 3 durch den Unterdruck im Ansaugkrümmer über eine Unterdruckdose gesteuert werden, da der Unterdruck ebenso von der Motordrehzahl und dem Lastzustand abhängig ist und daher als charakteristische Steuergröße verwendbar ist. Die Wirkungsweise der Verstelleinrichtung ist in diesem Fall an den Unterdruck als Steuergröße angepaßt (z. B. Zugfeder statt Druckfeder 17).

Statt des Druckzylinders 10 mit dem Kolben 15 kann zur Erzeugung der Steuerbewegung ein Membranzylinder verwendet werden, dem über die Druckleitung 26 der Steuerdruck aus dem Abgasrohr 1 zugeführt wird.

durch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (4) zum Verändern der Größe der Querschnittsöffnung eine in der Abgasleitung (1) angeordnete Blende ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (4) zum Verändern der Größe der Querschnittsöffnung eine in der Abgasleitung (1) angeordnete Drosselklappe (4) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselklappe (4) um eine Mittelachse schwenkbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckleitung (26) vor der Drosselklappe (4) in die Abgasleitung (1) mündet.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (3) über ein Umlenkgestänge (20) mit der Drosselklappe (4) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (3) über eine Zahnstange mit Ritzel mit der Drosselklappe (4) verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Schallreduzierung in einer Abgasleitung eines Verbrennungsmotors eines Kraftrads, mit einem Hauptschalldämpfer, mit einem Drosselorgan zum Verändern der Größe einer Querschnittsöffnung in der Abgasleitung und mit einer pneumatischen Verstelleinrichtung zum Betätigen des Drosselorgans, wobei die Verstelleinrichtung das Drosselorgan in Abhängigkeit von der Druckgröße in der Abgasleitung betätigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drosselorgan (4) in einem Austauschabgasrohr (1) vor dem Hauptschalldämpfer angebracht ist und auf die Auspuffanlage durch die voreingestellte minimale Größe der Querschnittsöffnung (30) im Drosselorgan (4) einsatzspezifisch abgestimmt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (3) einen Druckzylinder (10) mit einem Kolben (15) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (3) einen Membranzylinder aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckleitung (26) die Abgasleitung (1) mit dem Druckzylinder (10) bzw. dem Membranzylinder verbindet.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

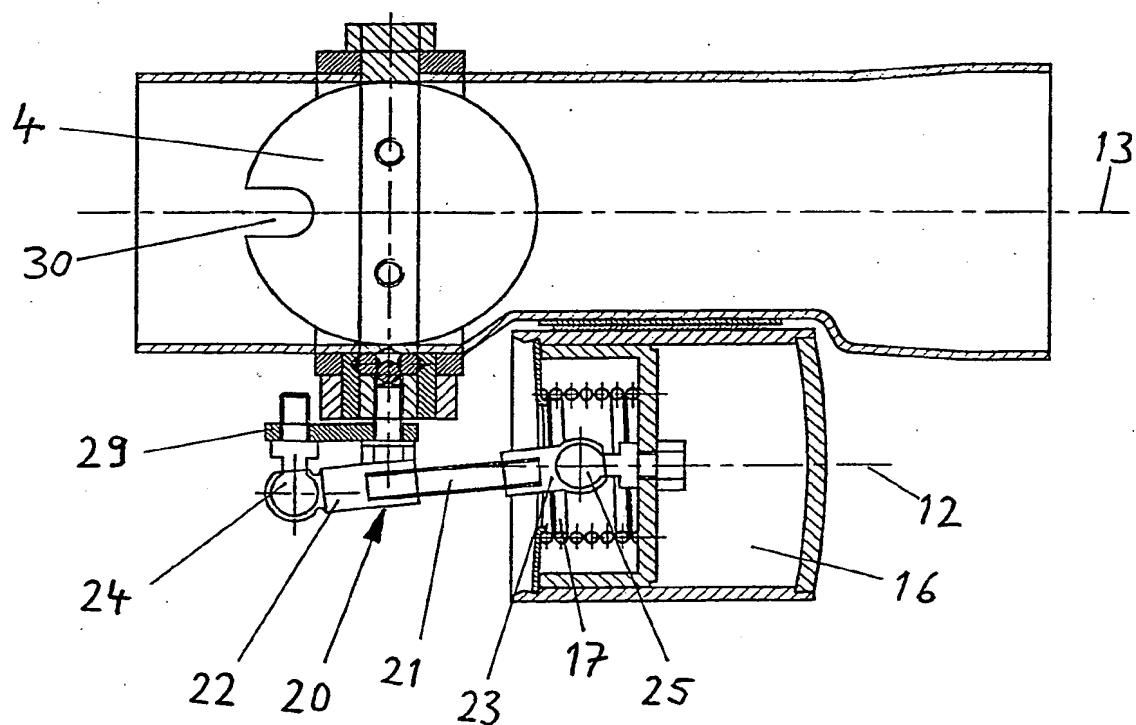
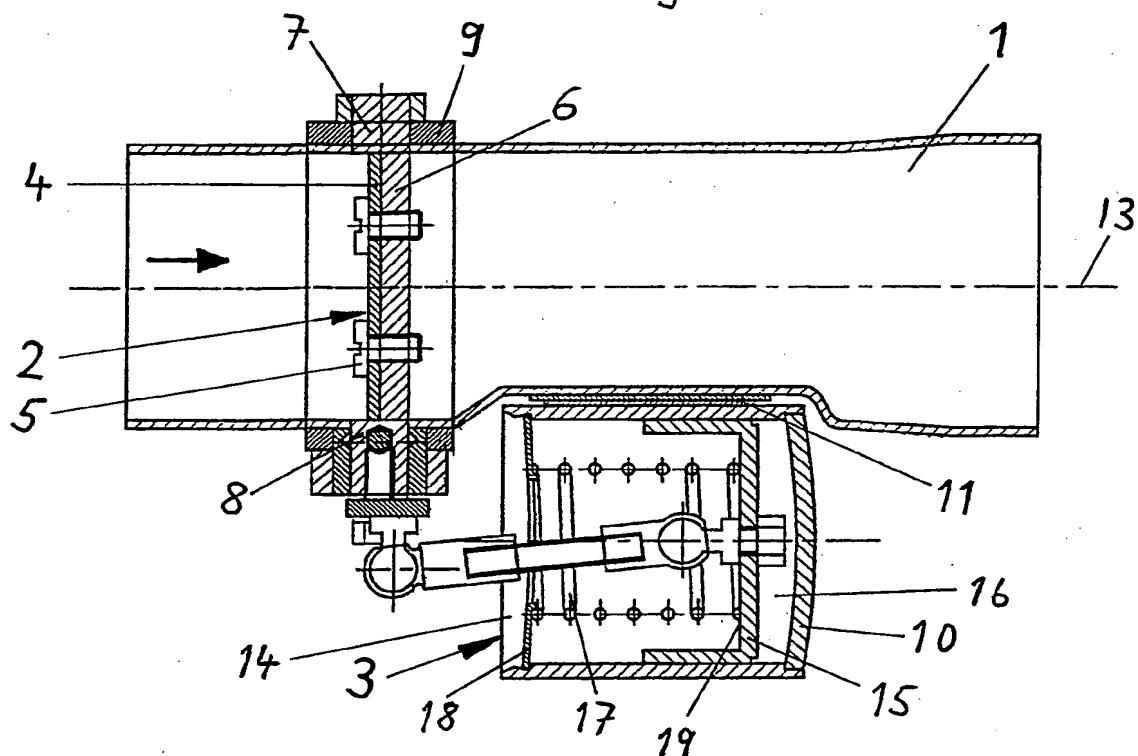
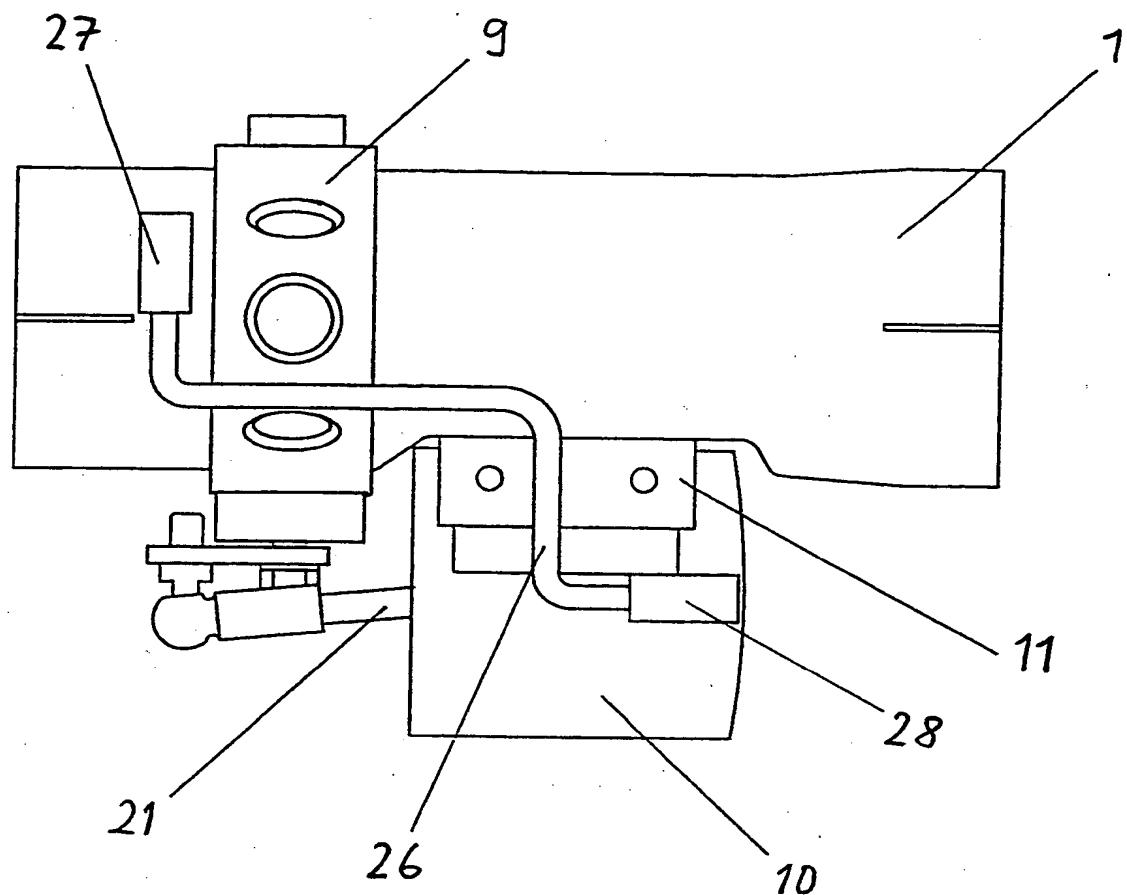


Fig. 2

Fig. 3



A technical line drawing of a mechanical assembly. It features a rectangular housing 1 with a vertical slot on the left side. A bearing 21 is mounted on a shaft 26, which is secured by a locknut 27 and a lock washer 28. A small circular component is visible on the top surface of the housing 1. The drawing uses fine lines and cross-hatching for shading and detail.

Fig. 4

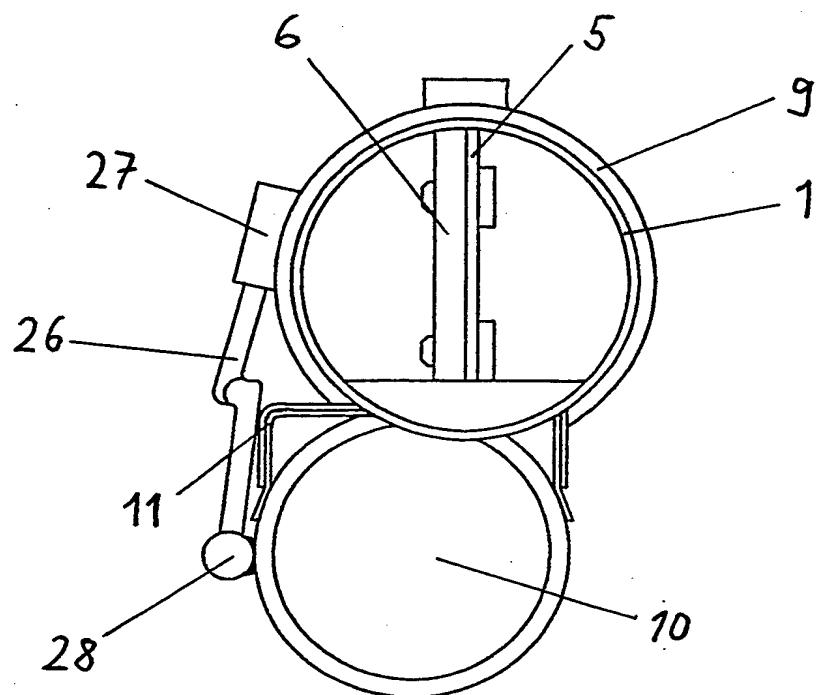


Fig. 5